يقدمه: أشرف شهاب

الأقمار الصناعية.. حلول تغطية شاملة لشبكات المحمول

أدت الجهود الدولية لمعالجة الفجوة الرقمية إلى التوسع فى البنية التحتية للنطاق العريض، ومنحها أولوية عالمية. وقد وضعت لجنة النطاق العريض للتنمية المستدامة Broadband Commission for Sustainable Development التابعة للأمم المتحدة مؤخرًا، أهدافًا طموحة لعام 2025 لربط النصف المتبقى من سكان العالم بالإنترنت. تشمل الأهداف التى حددتها اللجنة تفويض جميع البلدان بوضع خطط وطنية لنشر النطاق العريض، وتحديد متطلبات الخدمة الشاملة للنطاق العريض، فضلًا عن توفير خدمات النطاق العريض بأسعار معقولة فى البلدان النامية، بحيث لا تزيد تكلفتها على 2 ٪ من إجمالى الدخل القومى الشهرى للفرد بحلول عام 2025.

ومن المتوقع طبقًا للتطورات التكنولوجية التى يشهدها العالم، أن يكون اتصال الإنترنت عبر الهاتف المحمول عاملًا أساسيًا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة عريضة النطاق المتوقع أن تجلب منافع اقتصادية واجتماعية لمليارات الأشخاص فى جميع أنحاء العالم.

وهناك فئتان من الأشخاص غير المتصلين: أولئك الذين تشملهم شبكات الهواتف المحمولة المستخدمة للوصول إلى الإنترنت، سواء بتقنية الجيل الثالث 3G أو الجيل الرابع 4G، لكنهم لا يستخدمون خدمات الإنترنت.

وأولئك الذين لا يمكنهم الوصول إلى شبكات المحمول على الإطلاق. ووفقًا لتقارير "رابطة مشغلى الاتصالات العالمية GSMA فإن حوالى 3.3 مليار شخص حول العالم مشمولون بالتغطية، ولكنهم غير متصلين، بينما يوجد حوالى مليار شخص غير مشمولين بالتغطية أصلًا.

ويصبح التحدى الذى يواجه مشغلي شبكات الهواتف المحمولة هو أن 60 ٪ من غير المتصلين فى العالم يعيشون فى مناطق ريفية أو صحراوية نائية، الأمر الذى يتطلب وقتًا واستثمارًا كبيرين لبناء شبكات فى بيئات صعبة للغاية. ولكى ندرك حجم التحدى الذى تواجهه تلك الشركات، يقدر الاتحاد الدولى للاتصالات ITU أن توفير التغطية لحوالى 1.5 مليار شخص غير مشمولين بالتغطية قد يكلف حوالى 450 مليار دولار أمريكى!.

مع تنفيذ الحكومات الوطنية لأهداف النطاق العريض التى حددته لجنة الأمم المتحدة، أصبح مشغلو شبكات الهواتف المحمولة يواجهون تحديات توسيع تغطية الشبكة لسد فجوة الاتصال، وتقديم خدمات الإنترنت بأسعار معقولة للمجتمعات التى لا تتمتع بهذه الخدمات سواء فى البلدان النامية أو البلدان المتقدمة. ولكن هذا التحدى يحمل معه أملا لأنه يتيح لهذه الشركات الوصول إلى مناطق جديدة، وبالتالى إضافة مشتركين جدد على المدى القصير، وهو ما سيؤدى إلى تحفيز النمو الاقتصادى المحلى الذى سيؤدى إلى تحقيق عوائد أعلى على الاستثمار على المدى الطويل.

على الرغم من أن توصيل الأشخاص غير المتصلين يعد محركًا مهمًا لتوسيع نطاق التغطية، إلا أنه ليس الوحيد، فمشغلو شبكات الاتصالات المحمولة فى البلدان النامية والمتقدمة على حد سواء يتعرضون لضغوط تجارية وتنظيمية لبناء وتوسيع البنية التحتية، فعلى سبيل المثال، قد تشمل واجبات المشغل الوفاء بالتزامات التغطية المرتبطة بتراخيص الطيف الترددى الحاصل عليها، وكذلك توفير خدمات الطوارئ، أو التعافى من الكوارث، وتخفيض تكاليف التجوال الدولى.

لكن خطط توسيع شبكات المحمول غالبًا ما تتعطل بسبب التكلفة العالية للتوسع فى مقابل انخفاض عوائد الاستثمار المتوقعة.

أهداف التغطية

على الرغم من الأهداف التى تضعها المنظمات الدولية والحكومات لتوسيع نطاق التغطية السكانية، إلا أن الكثير من المناطق حول العالم ما زالت تفتقر إلى جودة الخدمة، ومناطق أخرى لا توجد بها الخدمة على الإطلاق. فى أوروبا على سبيل المثال، يقوم المشغلون غالبًا بتغطية السكان بنسبة 90 ٪ بخدمات الجيل الرابع، لكن هذه التغطية تتجاهل المناطق الكثيرة التى لا يمكن للناس الحصول على إشارات المحمول فيها، ناهيك عن التمتع بخدمات النطاق العريض المتنقل كخدمات الجيل الرابع. وتعتبر مملكة السويد نموذجًا واضحًا، إذ أن شركات المحمول تغطى حوالى 90 ٪ من السكان، إلا أن هذا الرقم مخادع، لأن واقع الأمر يقول إنهم لا يغطون سوى 50 ٪ فقط من مساحة البلاد.

وتفاديًا لمثل هذا الأمر، ولإتاحة الخدمات المتنقلة لجميع المواطنين، تضع الهيئات التنظيمية الوطنية التزامات تغطية صارمة فى تراخيص الطيف الجديدة من خلال فرض أهداف للتغطية الجغرافية بدلًا من الاكتفاء بالتغطية السكانية، إلى جانب فرض غرامات باهظة فى حالة عدم الوفاء بالأهداف المحددة. وهذا الاتجاه يسير بشكل جيد فى العديد من دول الاتحاد الأوروبى، حيث فرضت الهيئات التنظيمية فى كل من الدنمارك وفرنسا والبرتغال والسويد بالفعل متطلبات التغطية الجغرافية.

تتطلب تلبية هذه المتطلبات التنظيمية وتجنب العقوبات طرقًا أسرع وأكثر فعالية من حيث التكلفة لتوسيع نطاق التغطية. وإذا كان بإمكان المشغلين إثبات القدرة على إنشاء شبكات بسرعة للمناطق غير المخدومة لتحقيق أهداف التغطية، فسيكونون فى موقع أقوى للتفاوض للحصول على شروط أفضل وخفض رسوم الترخيص عند تجديدها.

المنافسة على المشتركين

سيكون لدى المشغلين الذين يمكنهم بناء تغطية سريعة للمناطق النائية ميزة الأسبقية فى كسب عملاء جدد وزيادة حصتهم فى السوق. ونظرًا لأن توسيع نطاق تغطية الشبكة هى أيضًا أحد أكبر العوامل التى تقود لاكتساب رضا العملاء، فإن الطريقة المؤكدة لإبقاء المشتركين سعداء هى توفير خدمة الهاتف المحمول الجيدة باستمرار، حتى فى المناطق النائية.

معوقات توسيع التغطية

على الرغم من وجود العديد من الدوافع لتوسيع نطاق التغطية، إلا أنه من الصعب إثبات أهمية التوسع خارج البنية التحتية الحالية. تشمل عمليات نشر الشبكة إنشاءات مكلفة على مسافات جغرافية طويلة، وأحيانًا مع التضاريس الصعبة وعدم وجود مرافق للطاقة لخدمة المجتمعات الصغيرة التى لا تتمتع بأعداد كبيرة من المشتركين. وإذا تم استخدام نفس نماذج النشر الحالية كما هو الحال فى بقية الشبكة، فغالبًا ما ستعرقل التحديات العملية خطط التغطية، ولهذا يحتاج المشغلون إلى التفكير فى حلول نشر جديدة تراعى النسبة بين الإنفاق الرأسمالى Capital Expenditure-CAPEX والتشغيلى Operational Ex-penditure-OPEX فى معادلة التكلفة.

عقبة التكلفة

تعتبر التكلفة هى العائق الأكبر أمام عمليات نشر الشبكات للمناطق البعيدة. وتعد شبكة الوصول الراديوى Radio Access Network-RAN أغلى جزء فى شبكة الهاتف المحمول، والمكون الرئيسى لتكاليف شبكة RAN هو شبكة النقل الخلفية التى تربط مواقع المحطات الأساسية بالشبكة الأساسية. ونظرًا لأن المواقع البعيدة يمكن أن تكون على مسافة مئات الكيلومترات من أقرب نقطة نهاية للشبكة الأساسية، فإن تثبيت الوصلات الوسيطة الأرضية باستخدام توصيلات الألياف أو المايكروويف يصبح باهظ التكلفة. على سبيل المثال، يمكن أن تتراوح تكلفة توصيل مسافة 10 كيلومترات من الألياف ما بين 30 ألف دولار أمريكى و 190 ألف دولار أمريكى فى الولايات المتحدة الأمريكية. وكلما طالت المسافة، ارتفعت تكلفة التوصيل. وتزداد التكاليف أيضًا بشكل كبير عندما يلزم نشر شبكة الألياف فى الأماكن التى توجد بها جبال أو أنهار أو تضاريس صخرية يصعب حفرها.

بالنسبة إلى الوصلات الوسيطة للميكروويف، يمكن أن تصل تكاليف الوصول إلى موقع بعيد فى الشبكة إلى متوسط 100 ألف دولار أمريكى لكل موقع. ونظرًا إلى أن الميكروويف يتطلب مجالًا مفتوحًا بدون عقبات بين المواقع، ونظرًا أيضًا إلى حقيقة أن الإشارات تبدأ فى التلاشى بعد 48 إلى 64 كيلو مترا، يحتاج المشغلون إلى تثبيت العديد من أبراج التكرار (تقوية الإشارات) لتغطية مسافات أطول. ويمكن أن تصل تكلفة نظام واحد فقط لتكرار وتقوية الإشارات إلى أكثر من 160 ألف دولار أمريكى، وتتزايد تكاليف تركيب أبراج ومحطات الميكروويف تبعًا لعدد المواقع اللازمة لتغطية مسافات أطول، أو عندما تتواجد عوائق تعوق خط الرؤية بين المحطتين.

تمثل النفقات الرأسمالية CAPEX عقبة كبيرة لحلول الوصلات الأرضية التقليدية، لكن اعتبارات الإنفاق التشغيلى OPEX تؤثر أيضًا على خطط توسيع الشبكة، مثل تكاليف الطاقة. يمكن أن تكون فاتورة الطاقة الشهرية لتوصيل الكهرباء إلى مواقع متعددة لإعادة الإرسال بالميكروويف والمحطات القاعدية Base Stations مكلفة جدًا فى المناطق النائية. فى بعض الأماكن، يتم تشغيل مواقع البنية التحتية بواسطة مولدات الديزل، والتى تزيد من التكاليف ليس فقط بسبب الوقود، ولكن أيضًا بسبب الحاجة لأسطول من الشاحنات والسائقين، والعمال اللازمين لتوصيل الوقود إلى المواقع، وتشغيل المحطات، وصيانتها.

تأخر عائد الاستثمار

يمكن أن تكون المناطق النائية متفرقة على نطاق جغرافى واسع، أو فى مجتمعات منخفضة الدخل، مما يعنى أن الاستخدام سيكون منخفضًا، وبالتالى ستكون متوسطات الإيرادات السنوية منخفضة لكل مستخدم Annual Revenue Per User-ARPU. وهذا يعنى أن المشغلين سيستغرقون وقتًا أطول لتحقيق عائد الاستثمار فى نموذج العمل. ولتحقيق عائد الاستثمار فى إطار زمنى معقول، يجب أن تكون تكاليف النشر منخفضة للغاية. ولكن هذا لن يكون ممكنًا إلا من خلال التوصل إلى حلول توصيل بديلة تكون أقل تكلفة وأكثر قابلية للتطبيق.

عقبة الوقت

أوضحنا أن شركات المحمول التى تتمكن من نشر شبكتها بشكل أسرع ستكون صاحبة أفضلية تنافسية. وفى هذه الحالة فإن نشر كابلات الألياف سيكون مضيعة للوقت. وقد يستغرق الأمر يومًا كاملًا لتمديد ما بين 30 إلى 50 مترًا فقط من الألياف فى البيئات الجيولوجية الصعبة. ويمكن أن يستغرق تمديد 10 كيلومترات من الألياف فى أى مكان من ستة أشهر إلى سنة واحدة. وفضلًا عن ذلك، لا يمكن نشر الألياف أو محطات الميكروويف فى كل مكان. فى بعض الأحيان، لا يكون الوصول إلى الموقع المخطط له أمرًا ممكنًا، خاصة عندما تقف الجبال أو الوديان أو الأنهار أو الغابات الكثيفة كعقبة فى الطريق. وأحيانًا تكون

الطرق غير ممهدة أو لا توجد طرق على الإطلاق، مما يجعل من المستحيل استخدام الشاحنات الكبيرة المعتادة لنقل معدات الشبكات الثقيلة ومواد البناء. فى بعض الحالات، تكون الخيارات الوحيدة لنقل المعدات إلى الموقع البعيد فى مركبات صغيرة أو عن طريق حملها سيرًا على الأقدام، وهى حلول غير عملية تضيف وقتًا وتكلفة إلى المشروع.

الصيانة وتحديات القوى العاملة

بمجرد تشغيلها، تحتاج البنية التحتية إلى صيانة دورية، وهذا يتطلب فرقًا من المهندسين الميدانيين المهرة. فى المناطق النائية، يحتاج الموظفون الميدانيون إلى القيام بزيارات منتظمة للموقع، وأحيانًا فى ظروف قاسية، لصيانة المعدات، وفحص مصدر الطاقة، وفحص التوصيلات، وإصلاح أخطاء الشبكة عند حدوثها.

نماذج النشر الجديدة

البنية التحتية التقليدية للألياف ومحطات الميكروويف ليست فعالة من حيث التكلفة للتوسع السريع فى شبكات المحمول فى الأسواق المتقدمة والنامية. تتوفر نماذج نشر جديدة يمكنها تغيير المعادلة لشركات المحمول عندما لا يكون التوصيل بالألياف والمايكرويف عمليًا، يمكن للمشغلين نشر خدمات الربط اللاسلكى الفضائى من أجل النشر السريع للشبكة فى مواقع متعددة عن بُعد. تعمل الوصلات الوسيطة المستندة إلى الأقمار الصناعية على توصيل المواقع البعيدة والشبكة الأساسية المتنقلة باستخدام الأقمار الصناعية عالية الإنتاجية High-Throughput Satellites-HTS وتكنولوجيا الشبكات الأرضية المستندة إلى الأقمار الصناعية. وبمجرد إنشاء مواقع الخلايا، يوفر التوصيل عبر الأقمار الصناعية اتصالًا فوريًا.

الانتشار السريع

يمكن نشر خدمات التوصيل عبر الأقمار الصناعية بسرعة فى أى مكان فى العالم دون أى قيود جغرافية أو مساحية، سواء كانت التغطية للمناطق الريفية أو النائية، وبالتالى يمكن اعتبارها واحدة من أكثر الطرق فعالية من حيث التكلفة لتوصيل المئات - بل الآلاف - من مواقع الخلايا البعيدة بالشبكة الأساسية. كما أن حلول النشر عبر الربط بالأقمار الصناعية لا يتطلب إنفاقًا رأسماليًا كبيرا CAPEX مما يلغى أكبر عائق أمام عمليات النشر عن بُعد. بالإضافة إلى ذلك، لا تزداد التكاليف بناء على المسافة أو التضاريس كما هو الحال مع التوصيل بالألياف أو محطات الميكروويف.

كفاءة التكلفة

بالإضافة إلى انخفاض النفقات الرأسمالية CAPEX فإن سر كفاءة التوصيل المدار فى الفضاء عبر الاقمار الصناعية هو أنه نظام من نقطة إلى عدة نقاط يتيح تقاسم تكلفة النطاق الترددى فى جميع المواقع (100 موقع أو حتى آلاف المواقع) متصلة بالشبكة الأساسية لمشغل الهاتف المحمول باستخدام تخصيص النطاق الترددى الديناميكي. يتم تحديد التخصيص الديناميكى للسعة من خلال متوسط الاستخدام فى جميع المواقع، وهو عادة ما يكون منخفضًا فى المناطق النائية، بينما يدعم أيضًا توفير دفعات من الترددات عند ذروة الاستخدام كلما حدثت فى أى موقع. بدلًا من حساب تكلفة عرض النطاق الترددى على أساس كل موقع والإفراط فى توفير سعة ثابتة للمواقع البعيدة منخفضة الاستخدام للسماح بدفعات حركة المرور، يمكن للمشغلين نشر تكاليف عرض النطاق الترددى عبر عملية النشر عن بُعد بأكملها مع تقديم خدمة عالية الجودة باستمرار.

نشر وإدارة مبسطة

كما يمكن إعادة نشر الخدمات المدارة بسهولة إلى المواقع الجديدة، مما يمنح المشغلين المرونة ويقلل من أوقات النشر. يوفر حل الخدمة المدارة أيضًا موارد ميدانية متخصصة للإدارة المستمرة للتقنيات الفضائية، وكذلك البنية التحتية للمواقع البعيدة. وعلى سبيل المثال، أراد أحد المشغلين الرائدين فى منطقة آسيا / المحيط الهادئ توسيع نطاق تغطية شبكات الجيل الثالث 3G والجيل الرابع 4G فى المناطق الريفية والنائية لزيادة قاعدة المشتركين فى سوق متطور شديد التنافسية. كان المشغل بحاجة أيضًا إلى تقليل اعتماده على خطوط النقل المؤجرة Leased Lines، وكذلك إنشاء بنية تحتية قوية لخدمات التعافى من الكوارث. وكانت المنطقة المراد تغطيتها فى معظمها فى المواقع النائية فى الجزيرة حيث العطلات الصيفية ومنتجعات التزلج الشتوية للزوار الموسميين.

تسهم الاتصالات المحمولة فى التنمية الاقتصادية والاجتماعية

3.6 مليار

من سكان العالم المتصلين بالموبايل يعيشون فى دول منخفضة أو متوسطة الدخل

مليون أم

تم الوصول إليها بخدمات ومعلومات صحية عبر الموبايل

556 مليون

حساب خدمات مالية عبر الموبايل فى 92 دولة

30,000

عملية تحويل أموال عبر الموبايل كل دقيقة

17 مليون سيدة

تم الوصول إليها بخدمات رعاية عبر الموبايل

12 خدمة زراعية عبر الموبايل مقدمة لنحو

7.5 مليون شخص

88 %

من المزارعين المستفيدين طوروا أساليب زراعتهم

عند التخطيط لنشر الشبكة، قرر المشغل أن التوصيل عبر الألياف الضوئية كان باهظ التكلفة، وأن التوصيل بموجات الميكروويف غير ممكن بسبب التضاريس. عند البحث عن الحل المناسب، وجد المشغل أن الخدمات المدارة عبر الأقمار الصناعية ستوفر نشر الشبكة بسرعة وفعالية من حيث التكلفة.

قام المشغل بنشر أكثر من 4000 خلية صغيرة من الجيلين الثالث والرابع، وخلايا كبيرة ومواقع لاستعادة القدرة على العمل بعد الأعطال، والخدمات المدارة بواسطة الأقمار الصناعية. كان متوسط حركة المرور عبر المواقع خلال أوقات الاستخدام القصوى أقل من 1 ميجا فى الثانية.

وشمل الحل الذى تم تنفيذه تخصيص سعة النقل ديناميكيًا عند الحاجة إليها ومشاركتها عبر العديد من المواقع.

فى كثير من الأحيان يتم تكوين ملف تعريف الإرسال لتقديم 100 ميجا فى الثانية على الوصلة الهابطة و 10 ميجا فى الثانية على الوصلة الصاعدة. على سبيل المثال، يمكن للمستخدم فى منتجع للتزلج تجربة خدمة الجيل الرابع بسرعة تتراوح بين 50 إلى 60 ميجا فى الثانية، بينما يمكن لمستخدم واحد أن يستخدم سرعة تصل إلى 100 ميجا فى الثانية.

ومع انخفاض النفقات الرأسمالية على شبكة التوصيل، تمكن المشغل بنجاح من خفض تكاليف النقل المؤجر، وتقديم خدمات الجيل الرابع عالية الجودة للعملاء فى المناطق النائية من البلاد فى أى وقت من السنة. بالإضافة إلى ذلك، تكفل توسيع الشبكة بوجود اتصالات احتياطية يمكن استخدامها فى حالة التعافى من الكوارث.

تغطية محمول أبعد وأسرع

فى حين أن مشغلى شبكات الهاتف المحمول ينظرون إلى الأقمار الصناعية كملاذ أخير - بسبب التكاليف المرتفعة المتصورة والتعقيد وجودة الخدمة المتدنية، فإن الابتكارات الحديثة قد حسنت بشكل كبير أداء الأقمار الصناعية والجودة وكفاءة التكلفة لدعم توسيع شبكة المحمول.

تعتبر الأقمار الصناعية عالية الإنتاجية High-Throughput Satellites-HTS مثل Intelsat EpicNG أقمارًا صناعية من الجيل التالى، وتوفر إنتاجية أكثر تصل إلى 10 أضعاف باستخدام نفس مقدار الترددات مقارنة بالخدمة الثابتة التى تقدمها الأقمار الصناعية التقليدية Fixed Satellite Service-FSS.

بالنسبة لعمليات نشر شبكات النقل المتنقلة، فإن السعة العالية لأنظمة HTS تدعم سرعات الجيل الرابع بسهولة فى كل موقع فى الشبكة.

وتتميز أنظمة HTS بكثافة عالية للطاقة، مما يسمح لمشغلى الأجهزة المحمولة بالاستفادة من هوائيات VSAT الأصغر. فى سيناريوهات التغطية عن بُعد، مما يسهل نشر المعدات الأصغر وتثبيتها.

تغطى أقمار Intelsat EpicNG حوالى 99 ٪ من مساحة الكرة الأرضية موفرة بذلك تغطية شاملة فى كل مكان، مما يمكن مشغلى شبكات الهاتف المحمول من توسيع شبكاتهم فى أى مكان فى العالم. كما تتميز أقمار إنتلسات من الجيل التالى أيضًا بهيكل مرن يمكن تهيئته لتوفير نقل التوصيل الخلفى فى أى بلد.

عالم واحد مترابط

المصدر: رابطة مشغلي شبكات المحمول العالمية GSMA | 19 أغسطس 2019

أى أن أى حركة مرور عبر وصلة إنتلسات الفضائية من موقع خلوى إلى الشبكة ستهبط فى نفس البلد ولا تتخطى حدوده. وتتيح هذه الإمكانية لمشغلى الهاتف المحمول تلبية المتطلبات التنظيمية والقانونية، إضافة إلى اعتبارات الأمان.

تكامل شبكة المحمول

يمكن لشبكات الأقمار الصناعية أن تتفاعل بسهولة مع شبكات Evolved Packet Core-EPC لشبكة الجيل الرابع. وهذا ما يجعل خدمات توصيل الأقمار الصناعية أقل تعقيدًا وأسهل فى إدارتها. كما يتيح التكامل مع مشغلى شبكات الهاتف المحمول من أجل تقديم نوعية ثابتة من الخدمة والسياسات عبر الشبكات الأرضية والفضائية.

حلول جاهزة

تدعم خدمات توصيل الهواتف المحمولة المدارة من إنتلسات أى تكنولوجيا للهاتف المحمول، سواء كانت من الجيل الثانى، أو الثالث، أو الرابع، وتتسم بالمرونة فى الدعم والتفاعل مع أى بائع لخدمات الاتصالات RAN حسب اختيار مشغل الهاتف المحمول. تتعاون إنتلسات أيضا مع بائعى الخلايا الصغيرة و VSAT لتوفير حلول متكاملة جاهزة لنشر الشبكات لدعم الخدمات المتنقلة الأساسية، أو بيانات المحمول Mobile Data أو النطاق العريض المتنقل فائق السرعة فى المناطق النائية. كما يتحمل مزود خدمة الأقمار الصناعية عبء إدارة حل التوصيل الهاتفى المحمول بأكمله، مما يقلل من التعقيدات والتكاليف ويسرع من عملية نشر الشبكة لمشغلى الاتصالات المحمولة.

تقنيات الأقمار الصناعية

بالنظر إلى التطورات الجديدة، فإن الأقمار الصناعية ذات المدار الأرضى المنخفض Low Earth Orbit-LEO ستوفر طبقة إضافية من التغطية المنخفضة زمن النقل للإشارات، والقدرة على دعم شبكات المحمول. وفى الوقت نفسه، ستنشئ تكنولوجيا وتصميم الهوائيات الجديدة هوائيات فضائية أصغر يسهل تركيبها وأكثر قوة من الأجيال السابقة. هذه التطورات ستجعل من الأسهل على مشغلى شبكات المحمول الوصول إلى سعة فضائية مرنة وعالية الإنتاجية.

وبالتالى، ستفتح الخدمات المدارة بواسطة الوصلات المتنقلة عبر الأقمار الصناعية مجالًا جديدًا لتوسيع شبكة المحمول. فى المجتمعات ذات الكثافة السكانية المنخفضة ذات العائد المحدود أو البطيء للاستثمار. وبعيدًا عن أى بنية تحتية للطاقة والنقل والاتصالات الحالية، فإن الوصلات الوسيطة عبر الأقمار الصناعية تسمح لمشغلى شبكات الهاتف المحمول بتقديم الخدمات بسرعة وبتكلفة منخفضة إلى هذه الأسواق التى تفتقر إلى الخدمات. ولكن الفوائد لا تقتصر على نشر الخدمة إلى أقصى الأماكن فى العالم التى تعانى من نقص الخدمات، حيث تكون تغطية الهاتف المحمول غير مكتملة أو غير كثيفة بما يكفى لتقديم جودة خدمة النطاق العريض، بل تتيح خدمات التوصيل عبر الأقمار الصناعية للمشغلين خدمة هذه المناطق بسرعة وبتكلفة منخفضة. وبفضل التغطية الشاملة، ستتيح خدمات الأقمار الصناعية لمشغلى الاتصالات المحمولة الوصول إلى أماكن أخرى بشكل أسرع وأينما أرادوا.

الأقمار الصناعية وإنترنت الأشياء

نعلم جميعا أن Internet of Things-IoT هو الحدث الكبير الذى ينتظره العالم قريبًا جدًا. ومن خلال إنترنت الاشياء، ستكون المنازل الذكية والشبكات الذكية ممكنة، لأنه سيتم توفير التواصل الآلى بين الأجهزة.

لكن الأقمار الصناعية؟ ما الذى ستفعله الأقمار الصناعية فى هذا الإطار؟ فى الواقع، هناك الكثير جدًا، نظرًا لأن العالم يصبح أكثر فأكثر ذكاء، فإننا سنحتاج أن تكون الشبكات قادرة على تلبية الطلب على السرعة والموثوقية التى تنشئها إنترنت الأشياء.

وعلى الرغم من أن الكثير من المستهلكين لم يدركوا تمامًا بعد الأهمية التى ستكتسبها "إنترنت الأشياء" فى المستقبل القريب، إلا أن الصناعات المختلفة بدأت تدرك تماما إمكانات إنترنت الأشياء لنماذج الأعمال الجديدة.

تشير بعض الإحصائيات إلى أنه بحلول عام 2020، سيتم توصيل حوالى 26 مليار وحدة بإنترنت الاشياء. وهذا يعادل نموًا قدره 3000 ٪ مقارنة بعام 2009، أى خلال ما يزيد قليلًا على عقد من الزمان. وعلى الرغم من أن الكثيرين لم يدركوا ذلك بعد، فالقمر الصناعى يلعب بالفعل دورًا حاسمًا فى هذه العملية.

لماذا؟ الجواب سهل. بغض النظر عما إذا كنا نتحدث عن النفط أو الغاز أو وسائل النقل أو الأجهزة الاستهلاكية البسيطة، فإن الأقمار الصناعية تقدم مزايا إستراتيجية لسبب بسيط هو أنها ليست عملية نشر على الأرض. فبالنسبة للأقمار الصناعية لا يوجد مكان قريب أو مكان بعيد، فجميع الأماكن تقع على نفس المسافة من النظام. لذلك، يمكن بسهولة إنشاء اتصال مستقر عبر الأقمار الصناعية، مما يجعل من الممكن توصيل أى مكان على الكرة الأرضية تقريبًا. سواء كان ذلك للمنصات البحرية فى قلب المحيطات أو فى أعماق الصحارى.